

PAT-NO: JP404056246A

DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04056246 A

TITLE: SEMICONDUCTOR MANUFACTURING DEVICE

PUBN-DATE: February 24, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME  
NAKAOKA, HISASHI  
YAMAGUCHI, YUKIO  
WAGA, SATORU

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MATSUSHITA ELECTRON CORP	N/A

APPL-NO: JP02167206

APPL-DATE: June 25, 1990

INT-CL (IPC): H01L021/66, H01L021/321

US-CL-CURRENT: 438/17, 438/FOR.142

ABSTRACT:

PURPOSE: To inspect automatically the dimensions of the form of bumps and to make it possible to manufacture a bump forming element, which is stable in quality, at low cost by a method wherein the bump forming element is constituted into one provided with a mechanism for transferring and positioning a semiconductor element within the horizontal plane, an optical system for imaging the bumps, an image processing device for performing an extraction from image output and a central processing device and the like.

CONSTITUTION: A bump forming element is provided with a mechanism (a transfer and positioning stage) 8 for transferring and positioning a semiconductor device 6 formed with bump electrodes 7 within the horizontal plane, an optical system 9 for imaging the electrodes 7, an image processing device 11 for performing an extraction from image output from the system 9 and a central processing device 12 and the element is constituted into one having an inspecting function, which measures the dimensions of the form of the electrodes 7 and compares the measured values with setpoints. For example, a semiconductor wafer 6 is transferred in directions x, y and  $\theta$ ; within the horizontal plane by a command from a central processing device 12 and in a

state that the wafer 6 is positioned, a pad part formed with bumps 7 is imaged by a TV camera 9. An image processing device 11 is provided with functions, such as a dimensional measurement and the like, results measured by the device 11 are transmitted to the device 12 and are compared with previously set numeral values and the good or bad of the form of the bumps is decided.

COPYRIGHT: (C)1992JPO&Japio

## ⑪ 公開特許公報 (A) 平4-56246

⑫ Int. Cl.<sup>5</sup>H 01 L 21/66  
21/321  
21/66

識別記号

府内整理番号

⑬ 公開 平成4年(1992)2月24日

J 7013-4M

A 7013-4M  
6940-4M

H 01 L 21/92

C

審査請求 未請求 請求項の数 4 (全3頁)

⑤ 発明の名称 半導体製造装置

⑪ 特 願 平2-167206

⑪ 出 願 平2(1990)6月25日

⑦ 発明者 中 岡 久	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電子工業株式会社内
⑦ 発明者 山 口 幸 雄	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電子工業株式会社内
⑦ 発明者 和 賀 悟	大阪府門真市大字門真1006番地	松下電子工業株式会社内
⑦ 出願人 松下電子工業株式会社	大阪府門真市大字門真1006番地	
⑧ 代理人 弁理士 粟野 重幸	外1名	

## 明細書

## 1、発明の名称

半導体製造装置

## 2、特許請求の範囲

- (1) 突起電極が形成された半導体装置を水平面内で搬送・位置決めする機構と、前記突起電極を撮像する光学系と、前記光学系からの画像出力より抽出を行なう画像処理装置と、中央処理装置とを備え、前記突起電極の形状寸法を計測し、この計測値と設定値との比較を行なう検査機能を有することを特徴とする半導体製造装置。
- (2) 突起電極の形状寸法を計測する際に、計測結果に基づいて突起電極の有無を判定することを特徴とする請求項1記載の半導体製造装置。
- (3) 半導体装置上の識別マークにより検査を行なう半導体装置を選別することを特徴とする請求項1記載の半導体製造装置。
- (4) 検査結果に基づき、半導体装置上に識別マークを施すことを特徴とする請求項1記載の半導体製造装置。

## 3、発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

本発明は、半導体製造装置、詳しくは、突起電極部の自動形状検査装置に関する。

## 従来の技術

近年、サーマルヘッドドライバ、液晶ディスプレイドライバ、ゲートアレイ等の超多ピン素子の組立・実装技術としてバンプ電極による工法が行なわれている。このバンプ電極を簡便に形成する方法としてワイヤボンダによるボールボンディング法が試みられているが、この場合形成されたバンプの形状を検査することが不可欠である。

従来のバンプ形状検査方法について図面を参照して説明する。

第2図は従来の構成によるバンプ形状検査方法の一例を示すパターン処理图形である。第2図において、1はポンディングパッド、2はバンプの台座としてのボール部、3はループ部、4はテール部、5は頭頂部を示すものである。各部寸法は通常ポンディングパッド1は100μm角、ボ

ル部2は径 $80\mu m$ 、高さ $25\mu m$ 、テール部4は $8\mu m$ 、頭頂部5は高さ $45\mu m$ 、径 $50\mu m$ 程度である。(a)図はバンプの形成されたパッド部1を斜め上方から見たもの、(b)～(e)はパッド部に対し直上方向から見たものであり、(b)は良好に形成されたバンプ、(c)はバンプが形成されていないパッド、(d)はパッド中心に対しずれが生じているバンプ、(e)は頭頂部径が小さいバンプをそれぞれ示している。

以上のようなバンプを検査する場合は、従来は通常100倍から200倍程度の倍率に顕微鏡により拡大し、目視による検査で良否判定を行なっていた。

#### 発明が解決しようとする課題

しかしながら上記従来の検査方法では、良否判定は検査作業者の判断により行なっており、品質管理上問題が大きかった。特に(d)のようなバンプがパッドに対しずれている場合や、(e)のように頭頂部径が小さい場合などは良否判定が難しく、定量的に把握しようとすると多大な検査時間が必要

となって、コスト的に不利となる課題を有していた。

本発明は、上記従来の課題を解決するもので、バンプの形状寸法を自動的に検査することにより品質的に安定したバンプ形成素子を安価に提供することを目的とするものである。

#### 課題を解決するための手段

この目的を達成するために本発明の半導体製造装置は半導体素子を水平面内で移送・位置決めする機構と、バンプを撮像する光学系と、画像出力より抽出を行なう画像処理装置とを備えている。

#### 作用

この構成によって多数個のバンプを連続的に検査することができ、またバンプの形状寸法を定量的に把握することが可能となって、品質管理上大きな効果を発揮することができる。

#### 実施例

以下本発明の実施例のバンプ形状検査装置の一実施例について、図面を参照しながら説明する。

第1図は本発明の一実施例におけるバンプ形状検査装置の構成を示すものである。第1図におい

て、6は半導体ウェハ、7は半導体ウェハ6上に形成されたバンプ、8は搬送および位置決めステージ、9はTVカメラ、10は照明、11は画像処理装置、12は中央処理装置、13はコンポジット信号、14、15は通信手段、16はインカ、17は大容量補助記憶装置、18はドライバ、19は駆動出力、20は不良マークを示すものである。

以上のように構成されたバンプ形状検査装置について、以下その動作を説明する。

まず、中央処理装置12からの指令が通信手段15を介してドライバ18に送られ、駆動出力19に変換されて搬送・位置決めステージ8を駆動し、これにより、半導体ウェハ6が水平面内でx・y・θ方向に移送され、位置決めされる。この状態で、バンプ7の形成されたパッド部が照明10により適切な状態に照射され、TVカメラ9によって撮像されて、コンポジット信号13に変換されて画像処理装置11に入力される。画像処理装置11は半導体素子上の不良マーク20を認識し、

検査をスキップすることができる。良品に対しては寸法計測や任意形状外接長方形の長辺・短辺を得る等の機能を備えており、これによりパッド部にバンプ7が形成されていないことも識別できる。この計測結果は通信手段14を介して中央処理装置12に送信され、あらかじめ設定された数値と比較し、バンプ形状の良否が判定される。この結果に基づき、インカ16により不良素子面上に不良マークを付加することができる。また、測定結果は中央処理装置12に接続された補助記憶装置17に備え、必要に応じCRTディスプレイまたはプリンタにより検査マップ等の形で出力することもできる。以下、搬送機構により半導体ウェハ6上に形成されたバンプ7を順次自動検査し、半導体ウェハ6全面について検査を完了する。

#### 発明の効果

以上のように本発明のバンプ形状検査装置によれば、バンプ形状寸法を定量的に評価して良否を判定することが実施可能になり、また大幅な省人化が図れるため、品質管理上にもコスト低減上も

著しい効果がある。

なお、半導体ウェハをローディングおよびアンローディングする機構をとりつけることにより、なお一層の省人化を図ることができ、非常に有効であることは言うまでもない。またワイヤボンディング法によらないバンプに対しても本形状検査装置が適用可能であり、半導体素子が個片に切断されていても、搬送機構を工夫することで適用することができる。

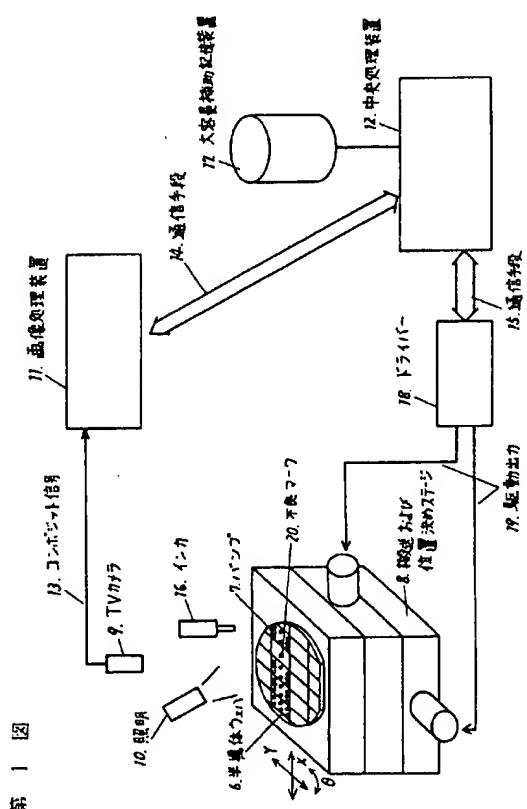
#### 4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例におけるバンプ形状検査装置の構成図、第2図はパッド上に形成されたバンプを検査するパターン処理图形である。

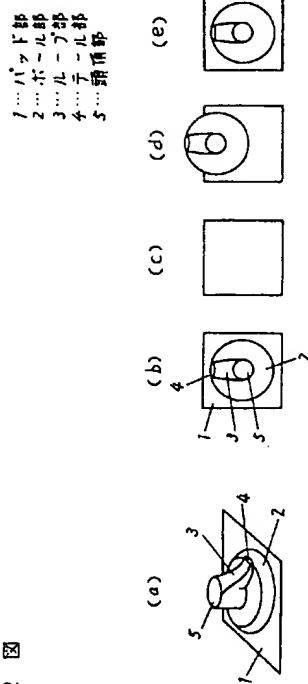
1 ……パッド部、2 ……ボール部、3 ……ループ部、4 ……テール部、5 ……頭頂部、6 ……半導体ウェハ、7 ……バンプ、8 ……搬送および位置決めステージ、9 ……TVカメラ、10 ……照明、11 ……画像処理装置、12 ……中央処理装置、13 ……コンポジット信号、14 ……通信手段、15 ……通信手段、16 ……インカ、17 ……大容量補助

#### 記憶装置。

代理人の氏名 弁理士 栗野重孝 ほか1名



第1図



第2図